取扱説明書

品　名:ステッピングモータドライバ

型　式:AD1231

日本パルスモーター株式会社

目次

1. ご使用に際して

1-1 弊社以外から購入の場合
弊社以外から製品を購入された場合の保証につきましては、購入先にお問い合わせください。

1-2 保証期間
保証期間は、製品をご指定の場所に納入後、一年間と致します。

1-3 保証範囲
本書に従った正常な使用状態のもとで、保証期間内に故障が発生した場合は、無償で修理を致します。
但し、保証期間内であっても、故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、無償修理の対象外とさせて頂きます。

①当社又は当社が指定した者以外による改造又は修理に起因する場合
②納品後の落下、運送上での損傷に起因する場合
③製品の部品の自然劣化、摩耗又は疲労等による場合
（モータ軸受、歯車、グリス、ケーブル類等）
④当社製品の本来の使い方以外の使い方をしたことに起因する場合
⑤火災、地震、落雷、風水害、塩害、電圧異常その他の天災又は不可抗力に起因する場合
⑥その他、故障の原因が、当社の責とみなされない事由に起因する場合

注１）日本国外に輸出された製品に関しては、保証の対象外とさせて頂きます。
注２）無償修理は、弊社持ち込み修理のみとし、出張修理等は致しません。
注３）修理が行われた製品の保証期間は、故障前の保証期間を超えることなく、修理前の保証期間と同一になります。
注４）ここでの保証は、製品単体の保証を意味するものであり、製品の故障等により誘発される損害は保証の対象外とさせて頂きます。
注５）弊社の判断により、修理に代えて、交換とさせて頂く場合があります。

1-4
本書は、製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合することを保証するものではありません。
また、本取扱説明書に記載されている応用例、回路図等は参考用です。ご採用に際しては、機器・装置の機能や安全性をご確認のうえ、ご使用ください。

1-5
弊社製品は、原則として、次のいずれかの用途にはご使用なさらないようお願い致します。ご使用を要望される場合には、必ず、弊社営業部にご相談ください。

①原子力設備、電力・ガス等の供給システム、交通機関、車両設備、各種安全装置、医療機器等の高い信頼性・安全性を必要とされる設備
②人命や財産に直接、危険が及ぶ可能性がある設備
③カタログ、取扱説明書等に記載のない条件や環境での使用

1-6
弊社製品の故障により人命や財産に重大な損害が及ぼす可能性のある用途にご使用する場合には、冗長設計等により、必ず高い信頼性・安全性を確保してご使用ください。

２．特徴

AD1231 は、2 相ユニポーラ型の定電流ステッピングモータドライバです。

- バイファイラ巻のユニポーラ型モータに対応。
- 出力電流は、ロータリースイッチで簡単に設定。
- モータ停止時、発熱防止のためのオートカレントダウン機能を搭載。
- 励磁方式は、2 相励磁～4W1-2 相励磁までスイッチにより変更可能であり、モータの低振動駆動が可能。
- 機器組み込み用途だけでなく、実験、評価用としても最適なドライバ。

３．仕様

品名 ／ ステッピングモータドライバ　　型名 ／ AD1231		
電気的仕様	入力電圧	DC12V -10% ～ DC24V +10%　容量:3 A　ヒューズ付き
	制御方式	ユニポーラ定電流駆動
	励磁方式	2 相励磁 （FULL） 、 1-2 相励磁 （HALF） 、 W1-2 相励磁 （1/4） 2W1-2 相励磁 （1/8） 、 4W1-2 相励磁 （1/16）
	出力電流	0.13A（MIN） ～ 2.0A（MAX）／ 相　　ロータリースイッチにより設定可能
	オートカレントダウン（ACD）制御 ※注1	パルス入力停止後、約 0.1s で自動的にカレントダウン動作を実行し、 自動で出力電流を減少 スイッチにより 25%／50%／75%の電流に設定可能
	入力インタフェース	CN2-1～4 フォトカプラ（東芝 TLP112A または相当品） ※注4 330Ω抵抗内蔵　順電圧 1.42V(TYP) 推奨順電流 I_F:11mA （動作順電流 I_F:10～20mA） 最大応答周波数 160kpps（入力電圧 5V duty 比 50%） CN2-5～8 フォトカプラ（東芝 TLP281 または相当品） ※注4 330Ω抵抗内蔵　順電圧 1.15V(TYP) 推奨順電流 I_F:12mA （動作順電流 I_F:5～50mA）
	出力インタフェース	CN2-9～10 フォトカプラ（東芝 TLP281 または相当品） ※注4 推奨コレクタ電流 I_C:10mA （コレクタ・エミッタ間飽和電圧 0.7V）
	CW/CCW 動作指令パルス	下記方式をスイッチで選択 ※注2 ① 2 パルス方式（CW/CCW） ② 1 パルス方式（CLK/DIR） フォトカプラ ON:CCW ／ OFF:CW
	MOT/OFF 信号	モータ励磁信号　フォトカプラ ON:励磁 OFF ／ OFF:励磁 ON
	ACD/OFF 信号	オートカレントダウン信号　フォトカプラ ON:ACD_OFF ／ OFF:ACD_ON
	EORG 出力信号	2 相励磁状態表示信号　※注3 フォトカプラ ON:2 相励磁状態 ／ OFF:2 相励磁状態以外
環境条件	使用温度範囲	0 ～ 50℃
	使用湿度範囲	0 ～ 80%RH （結露なきこと）
	保存温度範囲	-10 ～60℃
その他	外形寸法	60(W)×50(D)×30(H)　[mm]（放熱板込み）
	重量	43g （放熱板込み）
	冷却方式	自然冷却

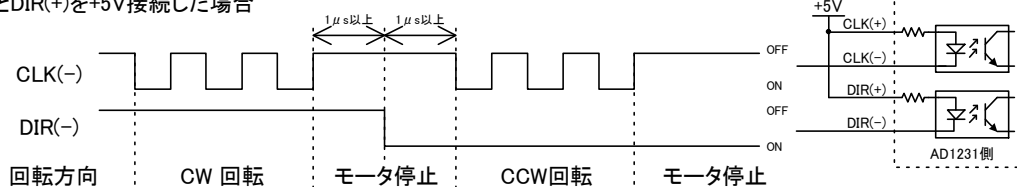
＊フォトカプラ ON　→　フォトカプラ入力側に電流が流れている状態
　フォトカプラ OFF　→　フォトカプラ入力側に電流が流れていない状態

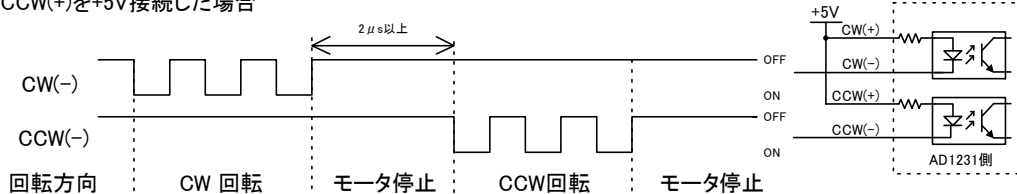
※注１　オートカレントダウンとは

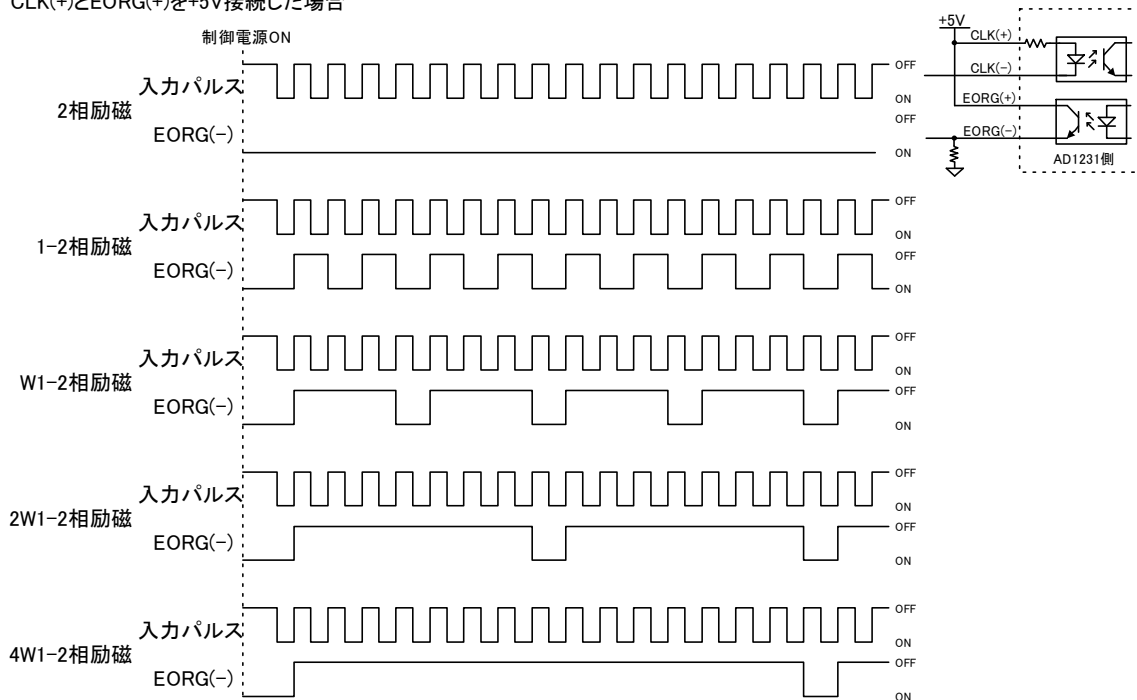
オートカレントダウン（ACD）機能は、パルス信号入力停止時に、モータ駆動電流を自動的にダウンすることにより発熱を抑える機能です。
本ドライバでは、スイッチ設定により、パルス入力停止時の駆動電流を通常状態の 25%、50%、75%にダウンさせることができます。

※注２　1パルス方式と2パルス方式について

１パルス方式

パルス信号の入力部（CLK）へパルスを入力し、その時の DIR のフォトカプラ ON/OFF で回転方向 CW/CCW が決定する方式

２パルス方式

CW にパルスが入力されるか CCW にパルスが入力されるかで、回転方向 CW/CCW が決定する方式

※注３　各励磁方式での EORG フォトカプラの ON/OFF について

EORG は、2 相励磁状態（A,B 両相が同電流で励磁されている状態）にあるときフォトカプラ ON となります。
各励磁方式でのタイミングは下のようになります。

※注４　使用部品について

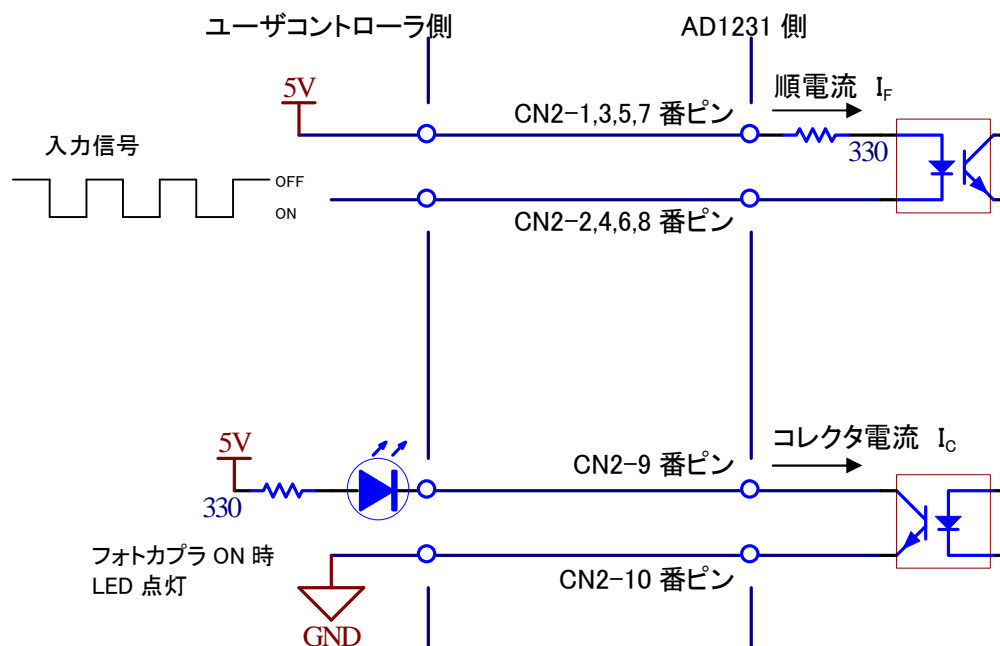
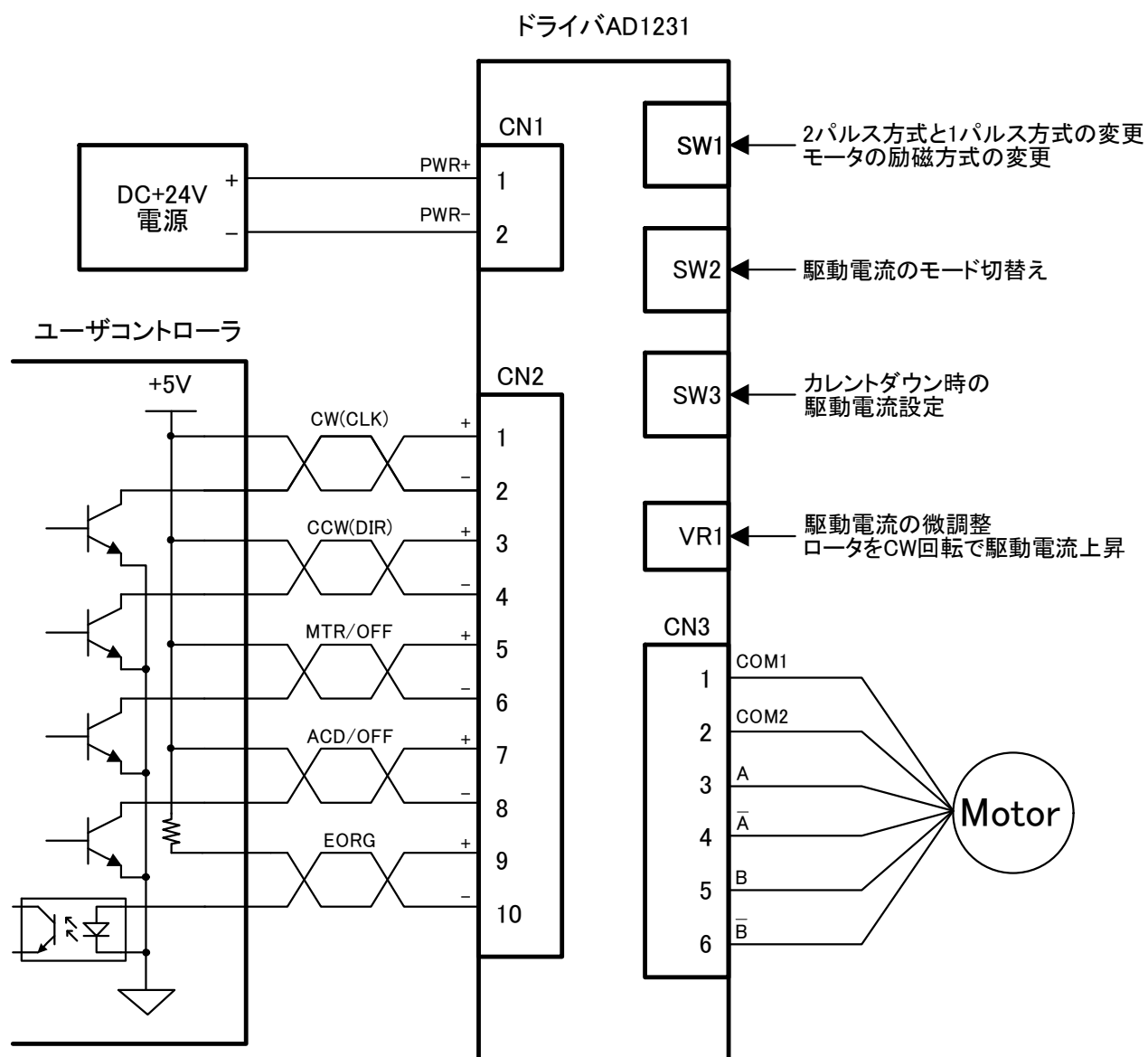
内部の電子部品については、予告なく同等機能品に変更する場合があります。
その際、抵抗などの周辺素子の定数も仕様に合わせて変更する場合があります。

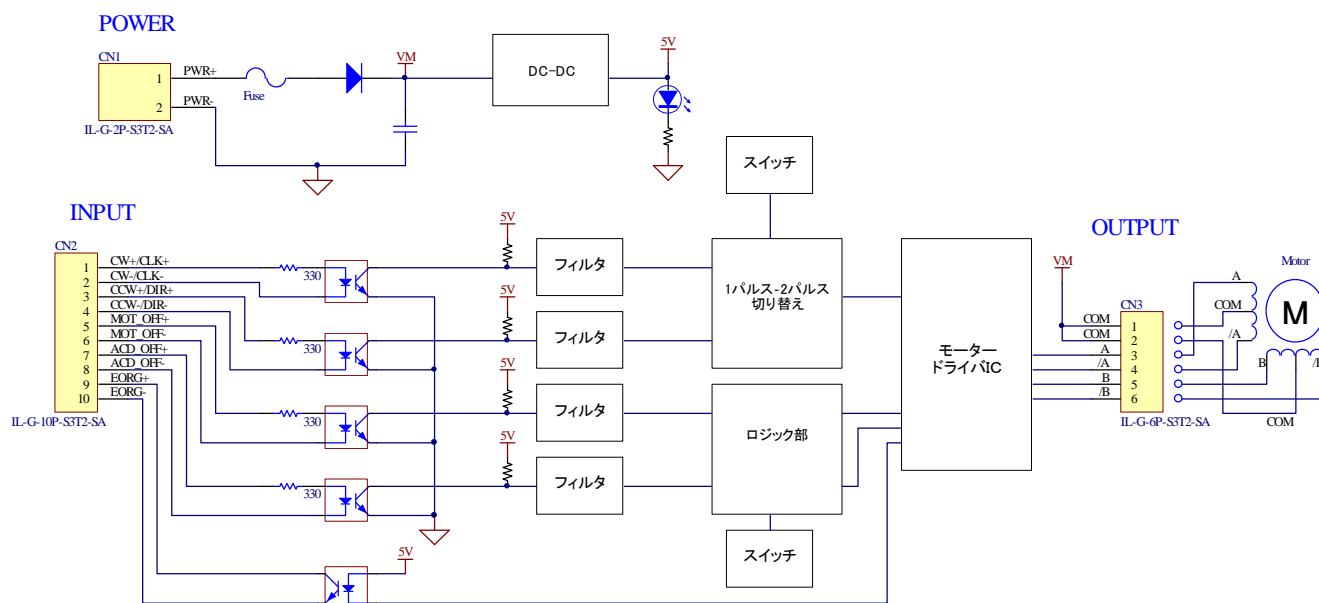
4. 接続

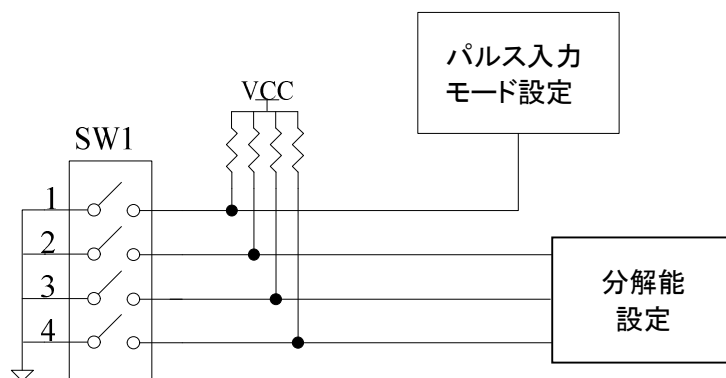
コネクタNo.	ピンNo.	信 号 名 称	備 考
CN1 (電源)	1	PWR+	制御電源 DC+24V 接続
	2	PWR−	制御電源 GND
CN2 (I/O)	1	CW+ (CLK+)	2 パルス方式(CW/CCW)時 CW 信号 フォトカプラ ON→OFF にて CW 方向へステップ動作 1 パルス方式(CLK/DIR)時 CLK 信号 フォトカプラ ON→OFF にてステップ動作
	2	CW− (CLK−)	
	3	CCW+ (DIR+)	2 パルス方式(CW/CCW)時 CCW 信号 フォトカプラ ON→OFF にて CCW 方向へステップ動作 1 パルス方式(CLK/DIR)時 DIR 信号 (フォトカプラ[ON:CCW ／ OFF:CW])
	4	CCW− (DIR−)	
	5	MTR/OFF+	モータ励磁 ON/OFF 信号 フォトカプラ[ON:励磁 OFF ／ OFF:励磁 ON]
	6	MTR/OFF−	
	7	ACD/OFF+	オートカレントダウン機能 ON/OFF 信号 フォトカプラ[ON:ACD_OFF ／ OFF:ACD_ON]
	8	ACD/OFF−	
	9	EORG+	2 相励磁状態表示出力信号 フォトカプラ[ON:2 相励磁状態 ／ OFF:2 相励磁状態以外]
	10	EORG−	
CN3 (モータ)	1	COM1	モータ A 相コモン接続
	2	COM2	モータ B 相コモン接続
	3	A	モータ A 相接続
	4	$\overline{A}$	モータ $\overline{A}$ 相接続
	5	B	モータ B 相接続
	6	$\overline{B}$	モータ $\overline{B}$ 相接続

CN2 入出 I/F 接続例

ドライバ標準接続例

ドライバAD1231
CN1
SW1
2パルス方式と1パルス方式の変更
モータの励磁方式の変更
DC+24V
電源
+
−
PWR+
PWR−
1
2
SW2
駆動電流のモード切替え
ユーザコントローラ
CN2
SW3
カレントダウン時の
駆動電流設定
+5V
CW(CLK)
CCW(DIR)
MTR/OFF
ACD/OFF
EORG
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
VR1
駆動電流の微調整
ロータをCW回転で駆動電流上昇
CN3
COM1
COM2
A
Ā
B
B̄
1
2
3
4
5
6
Motor

5. システム機能

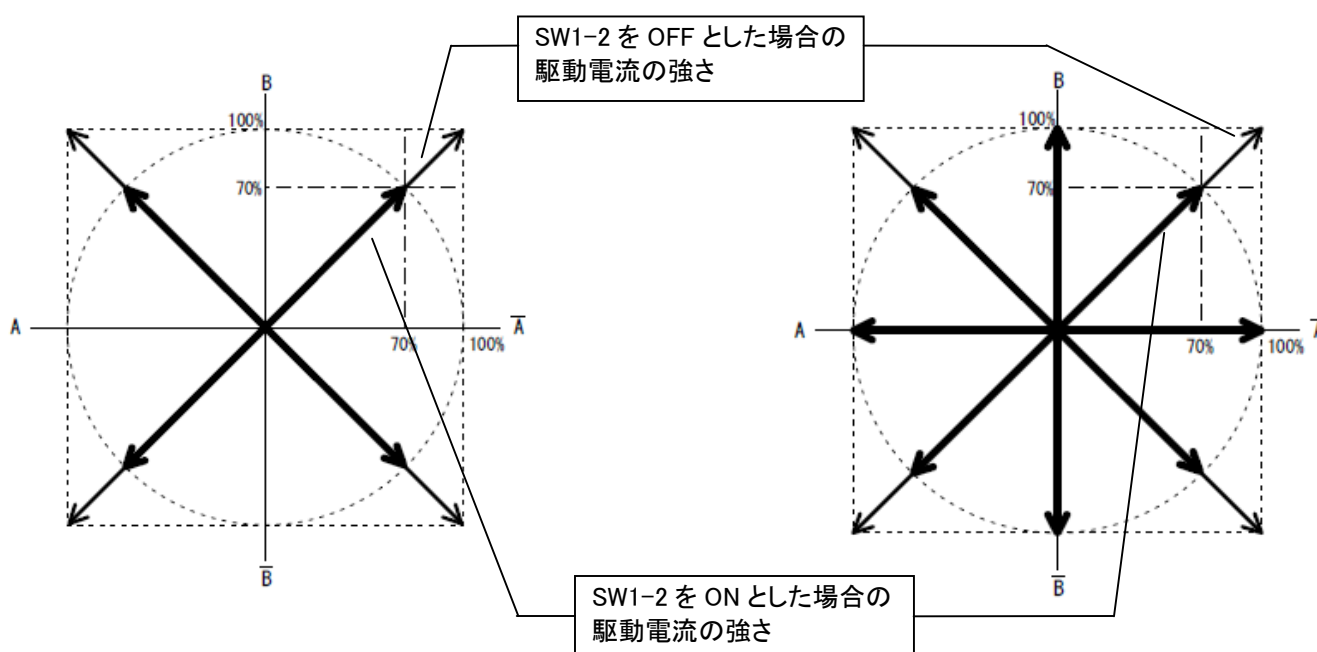
5-1. ドライバブロック図

5-2. SW1 設定

SW1により、2パルス(CW,CCW)方式と1パルス(CLK,DIR)方式の変更、及び、モータの励磁方式を変更します。

SW1-1を変更することで、2パルス(CW,CCW)方式と1パルス(CLK,DIR)方式の変更を行う事ができます。

SW1-1	設定
ON	2パルス方式(CW/CCW)
OFF	1パルス方式(CLK/DIR)

SW1-2～SW1-4を設定することで、モータの励磁方式の変更を行う事が出来ます。

SW1-2	SW1-3	SW1-4	設定
ON	ON	ON	2相励磁　1/1（フル）ステップ　※
OFF	ON	ON	2相励磁　1/1（フル）ステップ　※
ON	OFF	ON	1-2相励磁　1/2（ハーフ）ステップ　※
OFF	OFF	ON	1-2相励磁　1/2（ハーフ）ステップ　※
ON	ON	OFF	W1-2相励磁　1/4ステップ
OFF	ON	OFF	2W1-2相励磁　1/8ステップ
ON	OFF	OFF	4W1-2相励磁　1/16ステップ
OFF	OFF	OFF	スリープモード　内部ロジック停止

※　2相励磁、1-2相励磁に関しては、SW1-2のON/OFFによらず同じステップ角になります。
　しかし、SW1-2を変更することで、以下の様になります。
　　2相励磁時
　　　ONにすることで設定電流の70%の強さの電流での励磁を行います。
　　　OFFにすることで設定電流での励磁を行います。
　　1-2相励磁時
　　　ONにすることで1相励磁と2相励磁でのトルクリップルが小さくなります。振動、音などの低減が必要な場合に使用します。
　　　OFFにすることでトルクリップルは大きくなりますが、全体的なトルクは大きくなります。

5-3. SW2 設定

駆動電流のモード切替えをロータリSW2で行います。

SW2設定値:

SW2設定値	電流値（A）
0	0.13
1	0.26
2	0.39
3	0.52
4	0.65
5	0.77
6	0.90
7	1.02
8	1.16
9	1.28
A	1.40
B	1.52
C	1.64
D	1.76
E	1.88
F	2.00

さらに、可変抵抗VR1を変更することで、より細かい設定が可能です。

駆動電流の調整方法は以下の様になります

①準備として、上表よりSW2の設定を目標の電流値Io[A]に近い値に変更します。

②CN1より、制御電源を入力します。なお、ACD機能はOFFとしておきます。

③TP1とTP10（GND）間の電圧VREF[V]を測定します。（測定時には、他の部分、特に周辺のチェックピン端子とショートしない様、電源未投入時にクリップで留めてそこから測定するようにしてください。万一周辺のチェックピン端子とショートしてしまうと、故障の原因になることがありますので、十分ご注意ください。）

④V_{REF} ＝ Io×0.155 となるように、V_{REF}を測定しながら、可変抵抗VR1を変更します。

（VR1のロータをCW方向に回転させると、V_{REF}は上昇します。

回転させてもV_{REF}の変更が見られない場合は、SW2の設定を変更し、再度VR1の調整をお願いします。）

以上の方法で詳細な電流設定を行うことができます。

出荷時のVR1は、SW2をFに合わせると駆動電流が2.0Aとなるよう調整してあります。

VR1を変更することで、0.08～2.00[A]までの範囲で細かい設定が可能です。

（製品により、2A以上の電流が流れることもありますのでご注意ください）

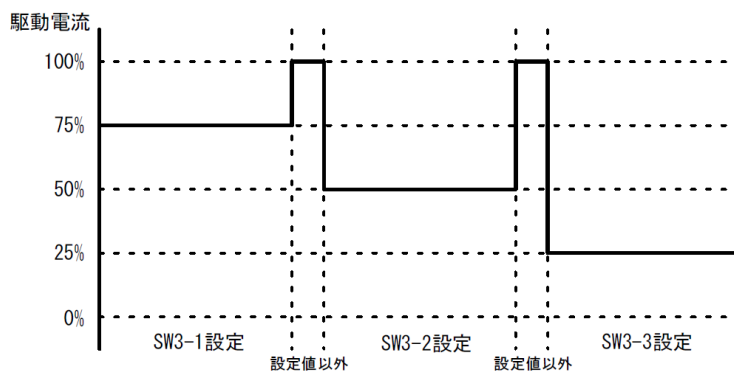
5-4. SW3 設定

オートカレントダウン設定時、SW3にてカレントダウン時の駆動電流設定を行います。

SW3設定値：

SW3-1	SW3-2	SW3-3	駆動電流	設定
ON	—	—	75%	
—	ON	—	50%	
—	—	ON	25%	

SW3を変更する際、一時的にSW3-1～3まですべてOFFとなり、駆動電流が100%流れる状態となります。
長時間そのままでいますと、モータが発熱する場合がありますのでご注意ください。

オートカレントダウン状態における、SW3 設定変更時のモータ駆動電流

5-5. LED 設定

LED（D3,D4）は、それぞれ以下の条件下で点灯します

D3 ： 制御電源投入時に、DC-DC によって作られた+5V 電源により緑色に点灯します。
D4 ： ドライバに接続されたモータのコイルが、ショート状態あるいはオープン状態になった場合、
赤色に点灯します。

5-6.出荷時設定

SW1： bit1：OFF bit2：OFF bit3：OFF bit4：OFF　1パルス方式/スリープモード　内部ロジック停止
SW2： 設定0　駆動電流値0.13A
SW3： 設定2　ACD設定時、パルス入力停止後駆動電流50%へダウン

6. 取扱注意事項

6-1. ドライバは自然冷却タイプとなっていますので、出来る限り風通しの良い場所に設置し、ドライバの周囲は、10mm 以上の空間をとって配置してください。
6-2. 悪環境下（埃、オイルミスト、腐食性ガスなど）にドライバを設置しないでください。また、埃は定期的にお取りください。
6-3. 過度の振動・衝撃が直接加わる場所にドライバを設置しないでください。
6-4. 耐ノイズ性確保のためドライバの信号ライン（CN2）、電源ライン（CN1）、モータライン（CN3）の電線は、それぞれ離して引き回してください。
6-5. ドライバの近くにリレー、高圧スイッチング機器、インバータなどのノイズ源がある場合には、信号ラインや電源ラインに誘導ノイズや輻射ノイズが混入し、誤動作の原因となる場合があります。電線やドライバは、これらノイズ源と出来る限り離して設置してください。
6-6. 金属が露出している部分に触れるときは注意してください。金属の角で指を傷つけたり、けがをする恐れがあります。
6-7. 通電中は、ドライバの基板部分に触れないでください。また、移動及び配線、保守、点検は、電源を切って行ってください。
6-8. 通電中、および電源を切った直後は、ドライバが熱くなっている場合がありますので注意してください。
6-9. ドライバは乳幼児の手の届く所に置かないでください。
6-10. 決められた温度および湿度範囲で、日光が直接あたらない場所に保管してください。
6-11. コネクタは、根元までしっかりと差し込みください。また、ぬれた手でコネクタの抜き差しを行わないでください。
6-12. 煙や異臭、異音が発生した場合は、直ちに電源をお切りください。

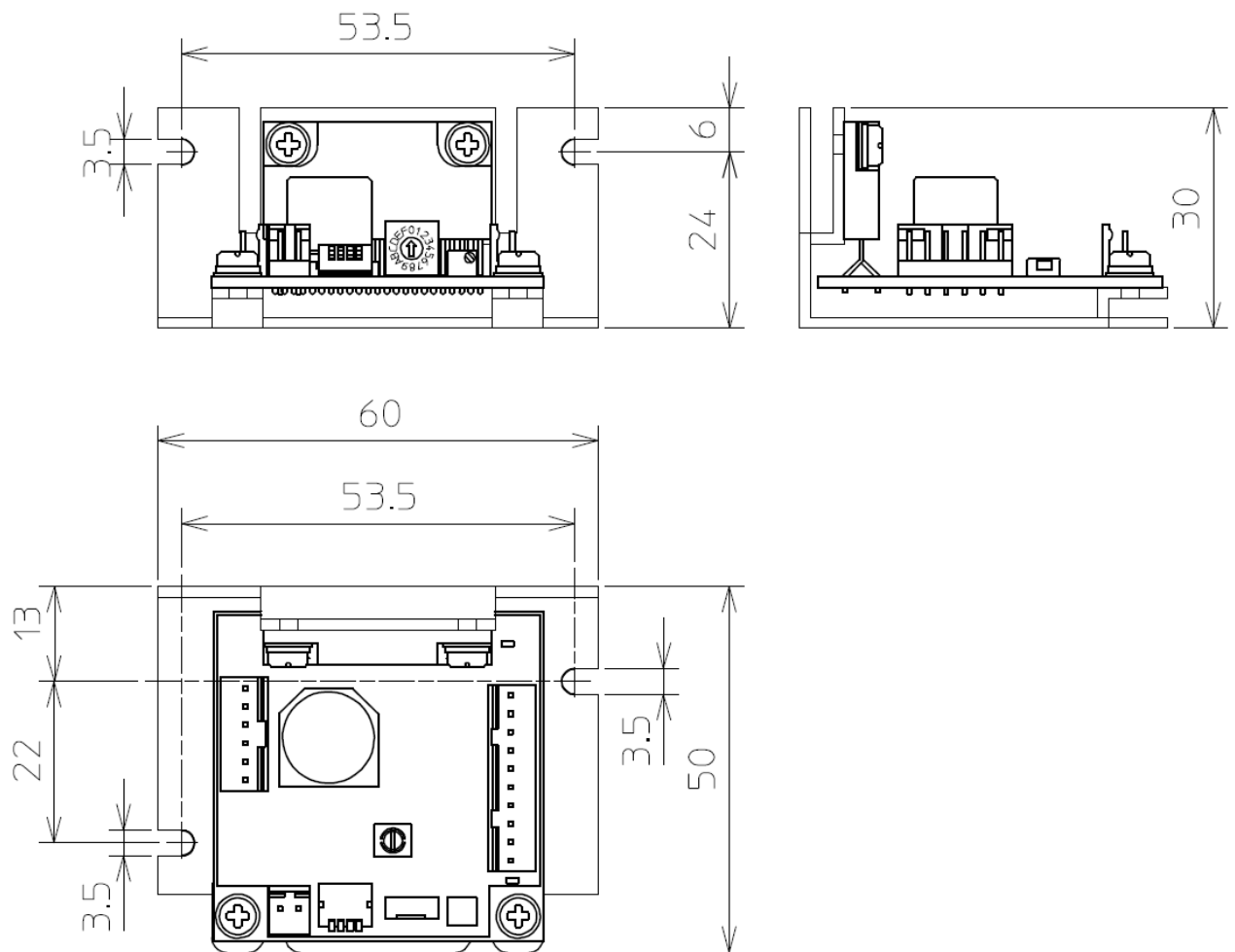
7. 付属品

CN1 勘合コネクタ　IL-G-2S-S3C2-SA（日本航空電子）1 個
CN2 勘合コネクタ　IL-G-10S-S3C2-SA（日本航空電子）　1 個
CN3 勘合コネクタ　IL-G-6S-S3C2-SA（日本航空電子）1 個
勘合コネクタ用コンタクト　IL-G-C2-SC-10000（日本航空電子）　18個　対象電線：AWG22～28

以上が同梱されています。

コンタクトの圧着には、圧着工具
CT150-1-ILG（日本航空電子）　対象ケーブル：AWG26～28
CT150-1B-ILG（日本航空電子）　対象ケーブル：AWG24～26
CT150-1C-ILG（日本航空電子）　対象ケーブル：AWG22～24
等をご使用ください。

8. 外形図

8-1. 放熱板込み外形

寸法公差 ： ±0.1

単位 ： mm

放熱板厚さ 1.5mm

8-2. 基板配置